

К.В. Данова, В.В. Малишева, Л.С. Колибельнікова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ В УПРАВЛІННІ БЕЗПЕКОЮ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ПРАЦІВНИКІВ ІЗ ІНВАЛІДНІСТЮ

Проблема управління безпекою осіб, які мають стійкі функціональні зміни у стані здоров'я, є однією з ключових при прийнятті рішення щодо організації трудової зайнятості цієї категорії населення. Роботодавець, який, відповідно до законодавства України, несе відповідальність за забезпечення безпечних умов праці на робочих місцях, у більшості випадків пов'язує працевлаштування особи із інвалідністю із можливим зростанням рівня травматизму. Впровадження моделей прийняття управлінських рішень щодо раціонального підбору робочого місця із урахуванням обмежень життєдіяльності, викликаних станом здоров'я людини, дозволяє формалізувати цей процес, надавши роботодавцеві можливість приймати обґрунтовані рішення в аспекті безпеки праці. У статті розглянуто основні засади розробки та використання штучної нейронної мережі у вирішенні питання підбору робочого місця для особи із інвалідністю, яка може мати різні обмеження життєдіяльності, з метою зменшення ступеня невідповідності між станом здоров'я працівника та особливостями трудової діяльності. Це дозволить знизити ризик виникнення травми на робочому місці та підвищити рівень безпеки.

Ключові слова: особа із інвалідністю, охорона праці, нейронна мережа, управління.

Постановка проблеми

Працевлаштування осіб із інвалідністю є важливим соціально-економічним завданням, адже особи із стійкими функціональними змінами у стані здоров'я є трудовим ресурсом, який на теперішній час недостатньо задіяний у виробничому процесі. Особи із інвалідністю, за умови раціонального підбору робочого місця та впровадження адаптаційних організаційно-технічних рішень, здатні ефективно виконувати професійні завдання, однак, внаслідок упередженого ставлення з боку роботодавців, недостатньо залучаються до трудового процесу навіть попри вимоги законодавства України, зокрема, Закону «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» [1] та міжнародних конвенцій щодо прав осіб із інвалідністю [2, 3].

Підбір робочого місця для осіб із інвалідністю в умовах виробництва є процесом, пов'язаним із прийняттям управлінських рішень в умовах невизначеності. Особа, яка приймає управлінські рішення (роботодавець, HR-менеджер), має враховувати особливості стану здоров'я працівника і обмеження життєдіяльності, що впливають на рівень безпеки та ефективності його праці. За наявності суттєвої невідповідності стану здоров'я працівника із інвалідністю та вимог, що висуваються робочим місцем й технологічним процесом, ймовірність виникнення травмонезбезпечної ситуації збільшується.

У якості базового джерела для прийняття управлінських рішень виступає висновок медико-

соціальної експертної комісії та індивідуальна програма реабілітації особи із інвалідністю, де зазначено інформацію про обмеження життєдіяльності та реабілітаційні заходи, що мають бути впроваджені для їх компенсації. Як показує досвід, цієї інформації недостатньо для прийняття управлінських рішень, тому, з метою підвищення рівня охорони праці на робочих місцях осіб із інвалідністю, необхідно впроваджувати інноваційні алгоритми, які дозволяють оптимізувати процес підбору робочого місця задля мінімізації ступеня невідповідності та підвищення рівня безпеки. Для вирішення цього завдання перспективним напрямом є використання штучної нейронної мережі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Нейронна мережа представляє собою обчислювальну структуру, що моделює роботу мозку людини, зокрема властивості щодо навчання, узагальнення та абстрагування [4]. Нейронна мережа сприймає вхідну інформацію, здійснює її аналіз та може навчатися, що дозволяє отримати вихідну інформацію на основі отриманого досвіду.

Основна мета створення та активного використання нейронної мережі – надання прогнозів та виконання управлінських дій у разі зміни вхідної інформації, а також класифікація та розпізнавання певних об'єктів. Використання нейронної мережі є доцільним у випадку, коли відсутній чіткий алго-

ритм вироблення управлінських рішень або за умови відсутності чітких вхідних даних.

Нейронна мережа складається зі штучних нейронів та синаптичних зв'язків між ними. Штучний нейрон, який складається з адаптивного суматора та нелінійного перетворювача, за змістом являє собою перемикач, що отримує вхідний сигнал, обробляє його та передає далі. Синапс – це зв'язок між нейронами, який характеризується ваговим показником. Активация нейронів здійснюється за допомогою активаційних функцій: порогової, напівлінійної, сигмоїдної та ін. [5].

Структурно нейронна мережа може складатися з декількох шарів (явних та прихованих), або бути пов'язаною, коли кожен нейрон пов'язаний з іншим нейроном, що входить до нейромережі.

Щодо організації процесу навчання нейромережі розрізняють системи навчання «з вчителем» та «без вчителя». У першому випадку використовуються значення певних показників, які розглядаються як бажані результати впливу вхідних параметрів. У другому випадку значення результативних показників не використовується, але враховується попередній досвід використання нейромережі [4, 5].

Використання множини змінних на вході мережі при встановленні вагових коефіцієнтів синапсів дозволяє отримати ймовірності результатів обчислювання [6]. Зворотній зв'язок дозволяє досягти заданої точності результатів при зміні вхідних значень. При цьому причинами зменшення точності результатів може бути поява шумів, викликаних помилками у архітектурі нейромережі та включенням невірних точок та ланцюгів, а також у використанні функцій активації.

Аналіз можливостей нейронних мереж може проводитися за напрямками їх використання. В умовах інтенсивного розвитку цифрових технологій нейромережі використовуються для розпізнавання образів. У роботі [7] зазначено, що на теперішній час штучні нейромережі дозволяють досягти 97-99%-ї безпомилковості розпізнавання чорно-білого тексту розміром 28x28 пікселів із цифрами, записаними вручну. У статті [7] доведено, що шляхом встановлення вагових значень прихованого шару біологічно правдоподібною штучною нейромережі навіть із достатньо простою її архітектурою можливо побудувати ефективну обчислювальну мережу, що дозволяє досягти результатів, які можуть зіставлятися із продуктивністю складних за архітектурою нейромереж.

Також нейромережі використовуються для надання прогнозів, спираючись на відомий зв'язок між причинами і наслідками, який екстраполюється у прогноз на майбутнє. Прогнозні властивості нейромереж широко застосовуються у різних сферах економіки, наприклад у промисловості та транспорті,

для удосконалення систем обслуговування та керування [8].

Мета статті

Метою статті є аналіз шляхів оптимізації процесу прийняття управлінських рішень щодо урахування обмежень життєдіяльності осіб із інвалідністю з метою мінімізації невідповідності їх функціональних обмежень вимогам робочого місця та технологічного процесу задля зменшення вірогідності виробничого травматизму та аварійної ситуації на підприємстві.

Виклад основного матеріалу

Враховуючи зростання інтересу наукового суспільства у напряму використання нейромереж для вирішення задач управління, використовуючи наявні вхідні дані, є можливість використання даного підходу для вирішення задачі підвищення рівня безпеки праці на робочих місцях працівників із інвалідністю шляхом раціонального підбору робочого місця.

При вирішенні цього питання доцільно розглядати робочі місця за видами трудової діяльності за наступними групами:

- із переважанням фізичної праці;
- із переважанням розумової праці;
- із переважанням психоемоційного та сенсорного навантаження на працівника із інвалідністю.

Використання даної класифікації надає змогу зробити акцент на основних функціональних можливостях працівника із інвалідністю, які можуть бути ефективно використані у трудовому процесі.

На теперішній час в Україні функціонує триступенева система інвалідності, яка визначає здатність людини до [9]:

- самообслуговування, під якою розуміється можливість ефективно виконувати соціальні та побутові функції без допомоги інших осіб;
- пересування (можливості ефективно пересуватися у своєму оточенні (ходити, бігати, долати перешкоди, користуватися особистим та громадським транспортом));
- орієнтації (можливості самостійно орієнтуватися в просторі і часі, мати уявлення про навколишні предмети. Основними системами орієнтації є зір та слух (за умови нормального стану психічної діяльності та мови));
- контролю за своєю поведінкою (можливості демонструвати поведінку відповідно до морально-етичних і правових норм суспільного середовища);
- спілкування (можливості встановлювати контакти з іншими людьми і підтримувати суспільні взаємозв'язки (за винятком комунікативних порушень, пов'язаних з розладом психічної діяльності)). Основним засобом комунікації є усна мова, допомі-

жним – читання, письмо, невербальна мова (жестова, знакова));

- навчання (можливості сприймати, засвоювати і накопичувати знання, формувати навички та вміння (побутові, культурні, професійні та інші) в цілеспрямованому процесі навчання. Можливість професійного навчання – здатність до оволодіння теоретичними знаннями, а також практичними навичками та вмінням в аспекті конкретної професії);

- виконання трудової діяльності, тобто сукупності фізичних і духовних можливостей людини, що визначаються станом здоров'я, які дозволяють йому займатися різного виду трудовою діяльністю. Професійна працездатність – здатність людини якісно виконувати роботу, що передбачена конкретною професією, яка дозволяє реалізувати трудову зайнятість у певній сфері виробництва відповідно до вимог змісту і обсягу виробничого навантаження, встановленого режиму роботи та умов виробничого середовища.

Прийнята система інвалідності базується на визначенні ступеня обмеження життєдіяльності. Ступінь обмеження життєдіяльності – величина відхилення від норми діяльності людини. Ступінь обмеження життєдіяльності характеризується одним або декількома зазначеними вище критеріями. Виділяють три ступені обмеження життєдіяльності: помірно виражене, виражене, значне, які обумовлюють встановлення певної групи інвалідності.

Помірно виражене обмеження життєдіяльності зумовлене порушеннями функції органів і систем організму, що призводять до помірного обмеження можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю над своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності.

Виражене обмеження життєдіяльності обумовлюється порушенням функцій органів і систем організму, яке полягає у вираженому порушенні можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю за своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності. При наявності помірно вираженого або вираженого обмеження життєдіяльності людина може виконувати професійну діяльність в умовах виробництва, але, у міру вираження функціональних порушень, робоче місце і трудовий процес потребує реалізації адаптаційних заходів та інших організаційно-технічних рішень щодо підвищення рівня безпеки праці.

Значне обмеження життєдіяльності виникає внаслідок значних порушень функцій органів чи систем організму, що призводить до неможливості або значного порушення здатності чи можливості навчання, спілкування, орієнтації, контролю над своєю поведінкою, пересування, самообслуговування, участі у трудовій діяльності, і супроводжується потребою в сторонньому догляді (сторонній допо-

мозі). Трудова зайнятість осіб зі значними обмеженнями життєдіяльності може здійснюватися в домашніх умовах або спеціалізованих установах.

По кожному з перерахованих вище критеріїв медико-соціальною експертною комісією визначається ступінь обмеження життєдіяльності, що характеризує величину відхилення від норми діяльності людини. Дана інформація фіксується документально в індивідуальній програмі реабілітації працівника, яка є доступною роботодавцеві під час прийняття даного співробітника на роботу, або іншій особі, яка приймає управлінські рішення щодо організації робочого місця та технологічного процесу працівника з інвалідністю в умовах виробництва.

На рис. 1 зображено одношарову нейромережу, завданням якої є визначення відповідності функціональних складових здоров'я працівника із інвалідністю вимогам трудового процесу із урахуванням обмежень життєдіяльності.

На рис. 1 використані наступні позначення: $u_1 k_0$ - $u_1 k_3$ – ступені обмеження життєдіяльності за критерієм здатності до самообслуговування (u_1) k -го ступеня: k_0 – відсутність обмеження життєдіяльності за певною ознакою; k_1, k_2, k_3 – помірно, виражене та значне обмеження життєдіяльності відповідно. Аналогічно позначені інші показники, за якими медико-соціальна експертна комісія визначає обмеження життєдіяльності. Задамо вхідні сигнали нейронів наступними: $k_0 = 0, k_1 = 0,3, k_2 = 0,6, k_3 = 0,9$. Вибір коефіцієнтів вхідних сигналів обумовлений орієнтовними значеннями втрати професійної працездатності для помірного, вираженого та значного функціонального стану, що приймається при оцінюванні ступеня стійкої втрати професійної працездатності у відсотках працівникам, яким заподіяно uszkodження здоров'я, пов'язане з виконанням трудових обов'язків [10].

Вхідний вектор сигналів мережі позначимо $X = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$. Вхідні сигнали досягають нейронів по синаптичних зв'язках, що мають вагові коефіцієнти w_{ij} , де i – номер вектора v вхідного сигналу X ; j – номер нейрона.

$$V = \sum_{i=1}^n w_i x_i. \quad (1)$$

Таким чином, дана нейромережа характеризується матрицею вагових коефіцієнтів виду $W = [w_{ij}]$.

Вихідний сигнал характеризується активаційними функціями для кожного нейрона [4]

$$Y = F(V) = \begin{cases} f(v_1), \\ f(v_2), \\ \dots \\ f(v_n), \end{cases} \quad (2)$$

де у якості активаційної функції приймається напівлінійна функція виду [5]

$$f(v) = \begin{cases} s, & s > 1 \\ 0, & s \leq 1 \end{cases} \quad (3)$$

із діапазоном значень $[0, \infty]$.

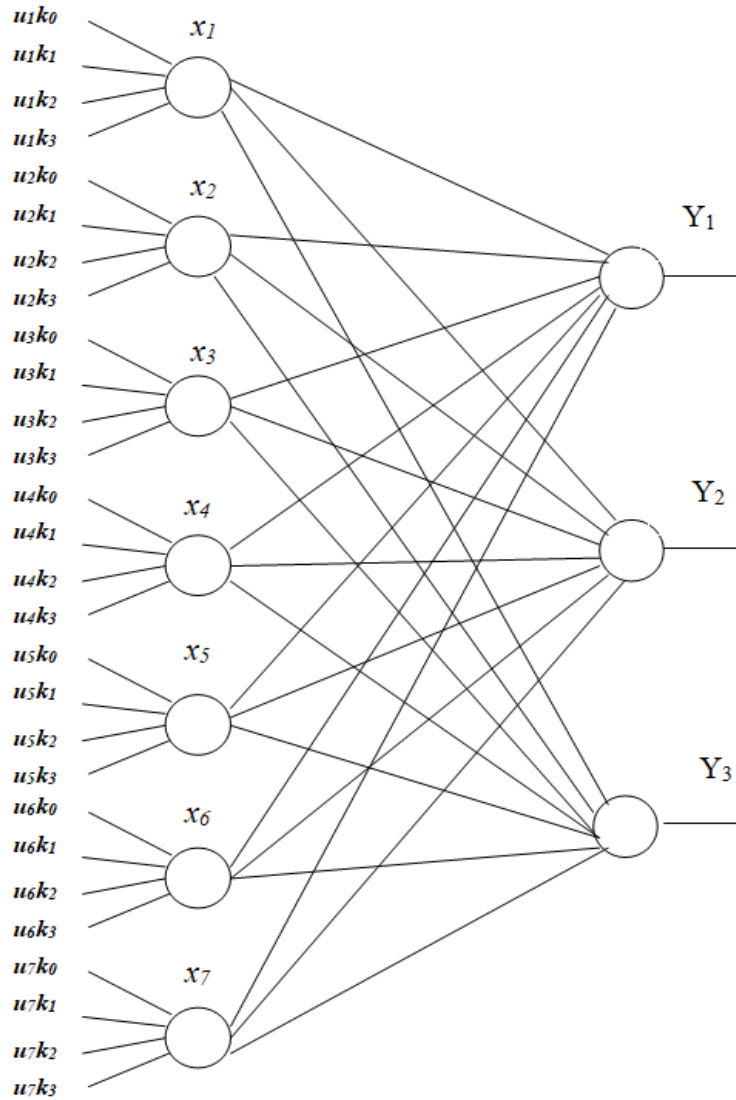


Рис. 1. Штучна нейронна мережа для врахування обмежень життєдіяльності особи із інвалідністю при виборі робочого місця

Вихідними сигналами нейромережі Y є коефіцієнти, що характеризують рівень невідповідності при працевлаштуванні працівника на робоче місце, яке характеризується переважно фізичним навантаженням (Y_1), розумовим навантаженням (Y_2) чи психоемоційним та сенсорним навантаженням (Y_3).

Вибір значень вагових коефіцієнтів w_{ij} обумовлюється експертною оцінкою ступеня важливості кожного критерію обмеження життєдіяльності для певної групи робіт.

Визначення вагових коефіцієнтів здійснювалося на основі опитування думки експертів, у якості яких було обрано фахівців з охорони праці та керівників структурних підрозділів двох підприємств машинобудівної галузі м. Харкова. Експертам було запропоновано за трибальною шкалою (1 – помірно важливо, 2 – важливо, 3 – дуже важливо) визначити важливість певної фізичної чи нервово-психічної здатності особи із інвалідністю виконувати трудову діяльність певного виду (Y_1 , Y_2 чи Y_3). У результаті отримано наступні вагові коефіцієнти (табл. 1).

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти нейромережі

w_{11}	2	w_{12}	1	w_{13}	1,5
w_{21}	2,5	w_{22}	1	w_{23}	1,75
w_{31}	2,75	w_{32}	1,5	w_{33}	2,75
w_{41}	2,25	w_{42}	2,25	w_{43}	2,75
w_{51}	1,5	w_{52}	2,25	w_{53}	3
w_{61}	2	w_{62}	2,75	w_{63}	2,5
w_{71}	3	w_{72}	2,25	w_{73}	2,75

Використовуючи дані коефіцієнти, за ф-лою (1) отримуються результати обробки адаптивного суматора, які, із використанням функції активації (3), дозволяють визначити показники, що характеризують невідповідність стану здоров'я особи із інвалідністю вимогам трудового процесу. Наприклад, для працівника із II групою інвалідності (діагноз – ішемічна хвороба серця; наявні обмеження життєдіяльності – самообслуговування, пересування та виконання трудової діяльності другого ступеня) у результаті обчислення за допомогою штучної нейромережі встановлено наступне значення вихідного вектору сигналів, що характеризує ступінь невідповідності: для фізичної праці $f(v_1) = 4,5$, для розумової діяльності $f(v_2) = 2,55$, для трудової діяльності, пов'язаної із психоемоційним та сенсорним навантаженням, $f(v_3) = 3,6$. Для порівняння, для іншого працівника, якому встановлено III групу інвалідності (діагноз – дисциркуляторна енцефалопатія 2 ступеня із обмеженнями життєдіяльності першого ступеня за критеріями самообслуговування, пересування та трудової діяльності) ступінь невідповідності за видами трудової діяльності визначається наступними значеннями вихідного вектора: для фізичної праці $f(v_1) = 2,3$, для розумової діяльності $f(v_2) = 1,3$, для трудової діяльності, пов'язаної із психоемоційним та сенсорним навантаженням, $f(v_3) = 1,8$.

Використовуючи цей підхід, роботодавець може розробити власну систему врахування стану здоров'я працівників, задаючи при цьому граничні значення показників невідповідностей, які обмежують працевлаштування особи із інвалідністю на робоче місце з погляду ефективності та безпеки праці. Дану нейронну мережу можна вдосконалювати, наприклад, додаючи у вигляді наступних шарів мережі фактори, що впливають на ефективність та безпеку виконання трудової діяльності працівником із інвалідністю (кваліфікацію, рівень досвідченості, складність виробничого обладнання та ін.).

Висновки

Використання штучних нейронних мереж є перспективним напрямом у прийнятті управлінських рішень, зокрема у сфері забезпечення безпеки на робочих місцях працівників із інвалідністю. Принцип побудови штучної мережі дозволяє врахувати

обмеження життєдіяльності особи із стійкими функціональними змінами у стані здоров'я, а також забезпечити достатню ефективність та гнучкість процесу прийняття управлінських рішень, враховуючи при цьому контекст виробничої діяльності.

Література

1. Закон України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» [Електронний ресурс]: станом на 20 січ. 2018 р. / Верховна Рада України – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/875-12> (дата звернення 21.02.2020). – Назва з екрана.
2. Конвенція про професійну реабілітацію та зайнятість інвалідів [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/993_065 (дата звернення 21.02.2020). – Назва з екрана.
3. Конвенція про права осіб з інвалідністю [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_g71
4. Новотарський, М.А. Штучні нейронні мережі: обчислення [Текст] / М.А. Новотарський, Б.Б. Нестеренко // Праці Інституту математики НАН України. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2004. – 408 с.
5. Дранишников, Л.В. Інтелектуальні методи в управлінні [Текст] : навчальний посібник / Л. В. Дранишников. – Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 416 с.
6. Pagel, J. F., Kirshtein, P. (2017). Neural Networks. Machine Dreaming and Consciousness. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/neural-network>.
7. Illing, B., Gerstner, W., Brea, J. (2019). Biologically plausible deep learning – But how far can we go with shallow networks? *Neural Networks*, 118, 90-101.
8. Вернигора, Р.В. Можливості використання штучних нейронних мереж при прогнозуванні поїзної роботи залізничних напрямків [Текст] / Р.В. Вернигора, Л.О. Єльнікова // «Транспортні системи та технології перевезень»: збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 7, 2014 р. – С. 15-19.
9. Інструкція про встановлення груп інвалідності. [Електронний ресурс] / Наказ Міністерства охорони здоров'я України 05.09.2011 N 561 – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1295-11> (дата звернення 21.02.2020). – Назва з екрану.
10. Порядок встановлення медико-соціальними експертними комісіями ступеня стійкої втрати професійної працездатності у відсотках працівникам, яким заподіяно ушкодження здоров'я, пов'язане з виконанням трудових обов'язків. [Електронний ресурс] / Наказ Міністерства охорони здоров'я України 05.06.2012 N 420 Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1387-12> (дата звернення 21.02.2020). – Назва з екрану.

References

1. Verkhovna Rada Ukrainy. (2018). *Zakon Ukrainy «Pro osnovy sotsialnoi zakhyschenosti invalidiv v Ukraini»*. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/875-12>.
2. Verkhovna Rada Ukrainy. (2003). *Konventsiiia pro profesiinu rehabilitatsiiu ta zainiatist invalidiv*. Retrieved from http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/993_065.

3. Verkhovna Rada Ukrainy. (2016). *Konventsiiia pro prava osib z invalidnistiu*. Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_g71.
4. Novotarskyi, M. A., Nesterenko, B. B. (2004). *Shtuchni neironni merezhi: obchyslennia. Pratsi Instytutu matematyky NAN Ukrainy*, 50, 408.
5. Dranyshnykov, L. V. (2018). *Intelektualni metody v upravlinni: navchalnyi posibnyk. Kamianske*, 416.
6. Pagel, J. F., Kirshtein, P. (2017). *Neural Networks. Machine Dreaming and Consciousness*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/neural-network>.
7. Illing, B., Gerstner, W., Brea, J. (2019). Biologically plausible deep learning – But how far can we go with shallow networks? *Neural Networks*, 118, 90-101.
8. Vernyhora, R. V., Yelnykova, L. O. (2014). *Mozhlyvosti vykorystannia shtuchnykh neironnykh merezh pry prohozuvanni poiznoi roboty zaliznychnykh napriamkiv. Transportni systemy ta tekhnologii perevezhen*, 7, 15-19.
9. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2011). *Instruktsiia pro vstanovlennia hrup invalidnosti* (Nakaz 05.09.2011 N 561). Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1295-11>.
10. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2012). *Poriadok vstanovlennia medyko-sotsialnomy ekspertnymy komisiitamy stupenia stiikoi vtraty profesiinoi pratsezdatsnosti u vidsotkakh pratsivnykam, yakym zapodiiano ushkodzhennia zdorovia, poviazane z vykonanniam trudovykh oboviazkiv*.

(Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy 05.06.2012 N 420). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1387-12>.

Рецензент: д.т.н., проф. В.Х. Далека, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна

Автор: ДАНОВА Карина Валеріївна
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – bgd204@yahoo.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1994-703X>

Автор: МАЛИШЕВА Вікторія Валеріївна
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – viktoriyam@yahoo.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5849-8206>

Автор: КОЛИБЕЛЬНИКОВА Людмила Степанівна
старший викладач
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – lyudmila.kolibelnikova@kname.edu.ua
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3125-3428>

USE OF NEURAL NETWORKS IN SAFETY MANAGEMENT AT THE WORKPLACE OF EMPLOYEES WITH DISABILITY

K. Danova, V. Malysheva, L. Kolybelnikova

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The problem of safety management at the workplaces of workers with disabilities is one of the key issues when solving the problem of employment of a person with stable functional changes in his health status at the workplace in an enterprise conditions. An employer who, according to legislation, is responsible for ensuring safe work conditions at the workplace, in most cases connects the employment of a person with a disability with a possible increase of the injury level. The rational selection of the workplace, taking into account the limitations of life activity caused by human health, makes it possible to formalize this process, giving the employer the opportunity to make well-grounded decisions subject to safety requirements. The article discusses the basic principles of developing and using an artificial neural network in solving the issue of selecting a workplace for a person with a disability that may have different life-limiting, in order to reduce the degree of discrepancy between the employee's health status and specifics of work activity. Network input signals are conditioned by the life limitations of a person with disability. The output signals of the neural network are the coefficients that characterize the level of discrepancy in the employee's employment at the workplace, which is characterized mainly by physical activity, mental activity, or psycho-emotional and sensory activity.

The use of artificial neural networks is a perspective direction in managerial decision-making, particularly in the field of workplace safety for workers with disabilities. The principle of creation an artificial network allows to take into account the life limitation of a person with stable functional changes in health status, as well as to provide sufficient efficiency and flexibility of the management decision-making process, taking into account the context of production activity.

Keywords: human with disability, occupational safety, neural network, management